



農薬削減リンゴの価格優位性と普及の可能性 : 農薬50%削減リンゴ栽培技術の経済評価

著者	野中 章久, 阿部 直行
雑誌名	東北農業研究センター研究報告
巻	111
ページ	89-100
発行年	2010-01-01
URL	http://doi.org/10.24514/00001239

doi: 10.24514/00001239

農薬削減リンゴの価格優位性と普及の可能性 ー農薬50%削減リンゴ栽培技術の経済評価ー

野中 章久^{*1)}・阿部 直行^{*2)}

抄 録：本稿は農薬削減の努力に対する市場の評価の実態把握の一環として、特別栽培リンゴの価格と費用との関係を明らかにすることを第一の課題、その分析結果をもとに、対立した見解が示されている先行研究の議論を検討することを第二の課題とする。JAいわて中央を事例とし、2006～2009年に実施した調査結果の分析から費用に関し、慣行栽培と比較して農薬削減防除体系は10kg段ボール1箱当たり52～69円の費用増加が生じていることが明かとなった。次に、JAいわて中央のリンゴの等階級別の販売実績の分析から、最も低い等級を除いて、農薬削減リンゴは管内の慣行栽培のリンゴと比較して費用増加分より高い単価となっていることが明かとなった。また、慣行栽培品を基準として価格を比較すると、農薬の削減率に応じる形で増加していた。先行研究では、農薬の削減率に応じた価格が形成されるところとする見解と、形成されない、あるいはその価格差は縮小するところとする見解があった。本稿の分析結果は、農薬削減率に応じた価格が形成されるところとする見解を支持しているが、同時に農薬削減率と価格の関係は作物や購買層によっても異なる可能性が示唆された。

キーワード：特別栽培リンゴ 農薬50%削減 交信攪乱剤 費用増加 販売価格

The Price Advantage of Reducing Agrichemicals for Apples and the Possibility of Expanding the Cultivation Method for Apple Farming – Economical evaluation on agrichemicals 50% reduced apples – : Akihisa NONAKA^{*1)} and Naoyuki ABE^{*2)}

Abstract : The aims of this article are to clarify the relationship between the costs and prices of apples produced with 50% fewer agrichemicals and regularly cultivated apples, and to review the relevant studies on this subject. Of two earlier evaluations of the price differential between reduced-agrchemical products and regularly cultivated ones, the authors of one study indicated the existence of a price differential and the authors of the other study denied the differential. We studied the farmers, agricultural co-op and related organizations in Shiwa town (Iwate Prefecture) from 2006 to 2009, and a comparison of the reduced-agrchemical apples and regularly cultivated apples showed that the pesticide costs for the former increased from 52 to 69 yen per cardboard box (10 kg). Analysis of sales documents from JA Iwate Chuou indicated that reduced-agrchemical apples were sold for prices that more than compensated for the increased costs. The analysis supports the former studies that indicated the price differential due to the agrichemical reduction; however, the analysis also indicated that higher graded apples have a higher price differential due to the agrichemical reduction and lowest graded apples do not show any price differential, so the price differential might depend on the characteristics of the retailer and the brackets of consumer. The analysis also suggests that there are differences among crops on the price differential due to the agrichemicals reduction.

Key Words : Specially cultivated apples, Agrichemical 50% reduction, Mating disrupter, Cost increase, Wholesale prices

*1) 東北農業研究センター (National Agricultural Research Center for Tohoku Region, Morioka, Iwate 020-0198, JAPAN)

*2) 岩手県農業研究センター (Iwate Agricultural Research Center, Kitakami, Iwate 024-0003, JAPAN)
2009年9月3日受付、2009年12月14日受理

I 緒 言

農業生産現場での農薬削減の努力は、消費者のいわゆる安全・安心指向を一方の背景としながら、他方で害虫、病原菌や雑草が農薬に対して抵抗性を獲得することを抑止する意味合いを持っている*¹。剤によって異なるが、同じ成分の薬剤の使用を続けられれば、害虫、病原菌、雑草が抵抗性を獲得する可能性が拡大する。抵抗性が獲得された害虫、病原菌、雑草が蔓延すれば、新しい薬剤が必要となる。新しい薬剤はその開発コストを転嫁されて販売されるため、新たな費用として農家の負担に直結する。抵抗性獲得の可能性は、薬剤の散布回数に比例すると考えられるため、薬剤の散布回数を減らす努力は、現在使用している薬剤の効力を出来るだけ長くする努力でもある。そのため、農薬削減の努力は農家の所得確保に結びつくものであり、日本農業の維持・発展を考える上でも重要である。それゆえ特別栽培のような農薬の使用回数を削減した農産物の生産は、消費者ニーズへの対応だけでなく、農家経済および農業技術の面における重要な意義を持っている*²。

果樹栽培は、野菜のように品目の転換が容易ではない上に、防除のための薬剤を多く使用することから、農薬の使用回数を削減する事は容易ではない。一方、薬剤の散布回数が多いため、抵抗性獲得の抑止は極めて重要な意義を持っている。省農薬栽培は、柑橘系においては比較的広範に見られるが、リンゴでは例が極めて少ない。これはリンゴは害虫、病気が多いこと、外皮がこれらの害を受けやすいこと、そして外見が価格に大きな影響を与えることが主な要因である。しかし、リンゴの農薬削減の技術開発は、東北農業研究センターにおいて地域農業確立総合研究「東北地域における農薬50%削減リンゴ栽培技術体系の確立」として課題化されている。また、J Aいわて中央が先駆的にリンゴの特別栽培に取り組んでおり、東北農業研究センターの技術開発と協力関係にある。このように先駆的に取り組む産地があり、また研究開発も進められていることから、リ

ンゴ栽培における農薬削減は、技術的な側面においては今後普及する可能性が拡大しているといえる。しかし、この技術導入にともなう所得向上のような経済的誘因を持たなければ、このリンゴにおける省農薬栽培技術の普及は望めない。

一般に消費者にはいわゆる安全・安心指向があり、農業者の農薬削減努力に対して価格における評価があると考えられている。例えば、下山⁵⁾はリンゴを題材としたアンケート調査によって、散布農薬の削減率に応じて消費者の支払い意思額が上昇する事を示している。農薬の使用回数を基準に考えれば、農薬の削減率は有機栽培>特別栽培>慣行栽培となるが、価格もこれに準じるということになろう。ただし、リンゴに関しては、多数の農家を擁した産地として有機栽培に取り組むことは困難である。また、特別栽培は有機栽培と慣行栽培との中間的な位置づけとなるが、農薬の削減率に比例して消費者の支払い意思額が上がるという傾向は、中間的な特別栽培と慣行栽培の間にどの程度反映されるかは明白ではない。これについては、中間的な農薬削減率のものは慣行栽培との価格差を維持しにくいという見解が示されている。宮崎⁴⁾は認証制度が厳密な有機農産物は高価格を実現できるが、中間的な位置づけとなる環境保全型農業の生産物は慣行栽培との差がなくなる方向に推移する可能性を指摘している。この場合の環境保全型農業はフェロモン剤を利用して農薬散布量を削減するものを含んでいるため、本稿の特別栽培リンゴと類似したものである。また、野菜に関してであるが、酒井²⁾は有機栽培品と慣行のものとの価格差は少なくなる傾向を指摘している。このように、農薬削減に対する市場の評価、とくに特別栽培のような有機栽培と慣行栽培の中間的な位置にあるものに対する市場の価格的な評価は、先行研究において見解が一致しているものではない。このため農薬削減の努力、とくに農薬を100%削減できない作物における農薬削減の努力は、市場によって継続的に誘導される構造にあるかどうかは、仮説的にも実態的にも明らかにされていない。農薬削減は社会

* 1 例え殺虫剤を散布した場合、害虫に感受性がある限り駆除されるが、突然変異等で抵抗性を持った個体は駆除されない。そして駆除されなかった個体同士で次世代が繁殖するならば、その薬剤に対する抵抗性が獲得された害虫が繁殖することになる。このため、世代交代が早い害虫や、散布回数の多い薬剤ほど抵抗性が獲得される可能性が高くなる。散布回数を削減することは、このような抵抗性獲得を遅らせる効果がある。そのため、散布回数は長期的に見れば薬剤に関するコストに対する大きな影響力を持つ。

* 2 特別栽培に近いものとして有機栽培があるが、その目指すものは抵抗性獲得を抑止する行為とは異なる方向にある。一方、特別栽培のような農薬削減の努力の一環として作り出される農薬削減技術＝抵抗性を抑止する技術は、慣行栽培にも波及する可能性を持っている。この点が特別栽培に関係する技術開発が持つ特徴と言える。

的に求められており、技術開発も進められているため、リンゴのような多様な防除を必要とする作物における農薬削減の努力に対する市場の評価の実態把握、および農薬削減にとりくむ経済的誘因の有無の解明は大きな課題として残されているといえる。そこで、本稿は農薬削減の努力に対する市場の評価の実態把握の一環として、特別栽培リンゴの価格と特別栽培により増加する費用との関係を明らかにすることを第一の課題とする。そしてその分析結果をもとに、対立した見解が示されている先行研究の議論を検討することを第二の課題とする。この課題解明のため、J Aいわて中央の特別栽培リンゴを事例とする。このとき、特別栽培は農薬削減だけではなく化学肥料削減の側面もあるが、本稿は交信攪乱剤を核とした農薬削減技術の経済的評価を主な目的とする。このため、特別栽培は農薬削減の側面を対象とし、かつその農薬は主に殺虫剤を中心に議論する。この課題解明のため、2006～2009年に実施した特別栽培に取り組む農家、りんご部会、J Aいわて中央販売担当者および関係機関を対象とした調査結果をもとに分析する。なお、調査および分析は野中章久（東北農業研究センター）と阿部直行（岩手県農業研究センター）の共同研究として実施したが、阿部は主に費用に関する部分を、野中は価格に関する部分を担当した。

謝 辞

J Aいわて中央には、販売関係や防除関係の会議を傍聴させていただいた上に、防除暦をはじめ、販売関係の帳票類など、通常は外部に公開しない資料を閲覧させていただいた。ここに深謝の意を表する。

Ⅱ リンゴの特別栽培による費用増加

1 農協の取り組みの概況

旧岩手中央農協は岩手県の内陸中央部、県都盛岡市の南に位置する地方都市近郊の農業地帯である。管内中央部には北上川が流れ、西部には奥羽山脈、東部には北上高地が連なり、平野部を中心として稲作、キュウリ等の果菜類、平野部から中山間部にか

けてリンゴを中心とした果樹、そして畜産などの経営が営まれている地帯である。営農類型別では、リンゴ単一の農家が15%、対象産地はブドウや西洋ナシなども栽培されており、樹種複合経営が13%、「リンゴ+水稻」が49%と半数を占めている。旧岩手中央農協は2007年、隣接する旧盛岡市農協を吸収合併しJ Aいわて中央となった。リンゴの特別栽培は旧岩手中央農協で取り組まれていたものだが、2008年度からは旧盛岡市農協管内を含む全管内で取り組まれている。

リンゴの特別栽培は、慣行栽培の薬剤の50%（成分回数）を削減するものである。岩手県が作成した資料によると、50%削減の基準となる岩手のリンゴ（ふじ）の慣行栽培では、農薬は有効成分使用回数43回となっている*³。J Aいわて中央の特別栽培は、この慣行栽培の農薬を21成分回数まで削減している。J Aいわて中央が販売するリンゴは、全てりんご部会が作成する防除暦に従ったものである。特別栽培もこの防除暦によるものである。そのため、りんご部会は特別栽培と特別栽培の認証をとらないものの（以下「一般栽培」と称する）の2種類の防除暦を作っている*⁴。特別栽培は使用する薬剤数が限られているため、圃場での害虫・病気の発生状況に対応しつつ、必要最小限の防除とすることが求められる。このために、りんご部会は防除が行われる4～8月期に予察会議を頻繁に（10～11回）に開催し、観察対象となっている圃場における害虫、病気の発生消長に関する情報を集めている*⁵。

旧岩手中央農協は、特別栽培を始める前から農薬削減の取り組みに積極的であった。このため、特別栽培以外の圃場でも交信攪乱剤を使用したり、展着剤を使用して一回の防除効果を長くさせるよう努めるなど、農薬散布の成分回数を減らす努力をしている*⁶。このため、旧岩手中央農協の一般栽培は慣行栽培よりも使用する農薬を削減している。つまり、旧岩手中央農協管内のリンゴは①特別栽培の認証を受けている省農薬リンゴと、②認証を受けていないが農薬削減の努力をしているリンゴの2種類があったことになる。これに対し、2007年に合併した旧盛

*³ 慣行栽培の化学肥料は15kg/10aとなっている。

*⁴ 詳細に言えば、特別栽培には除草剤の入れ方によって作業重視型と病虫害重視型がある。また、一般栽培にも交信攪乱剤を入れた体系と入れないものがある。それぞれの型の選択は農家に任されているが、差異は1～2剤の範囲である。

*⁵ 長谷川・高梨³⁾ 参照。

*⁶ 展着剤は同時に散布する農薬をより長く植物体に付着させるもので、害虫、病原菌を防除する成分は含まれていない。ただし、展着剤も農薬のカウントとなる。

岡市農協では、旧岩手中央農協のような農薬削減への取り組みはなかった。その旧盛岡市農協管内も農協合併により、2008年より農協系統出荷のものは上記の①、②のみになる。しかし農協合併が2007年度の途中に行われたため、J Aいわて中央は③旧盛岡市農協の防除暦に従った2007年産リングを販売している。つまり、J Aいわて中央が販売した2007年産リングには①②の農薬削減の努力が払われたものと、③の農薬削減とは関わらないものの三種類があったことになる。今、①を特別栽培、②を省農薬の一般栽培、③を慣行栽培と位置づけると、2007年産リングを分析対象とすることにより、農薬削減にかかる費用と価格の関係を比較することができる。県が策定する慣行栽培の防除体系は、特別栽培の認証の基準となるもので、平均像としてモデル的に作った防除体系である。このため厳密には③の旧盛岡市農協の防除体系と一致しない。しかし③の旧盛岡市農協の防除暦は県の慣行栽培の43成分回数に近い40成分回数であること^{*7}、県の普及機関の指導に基づいて防除暦を作っていたこと^{*8}から、慣行栽培に近似のものと考えられる。そこで、以下③を慣行栽培として①②と比較し、費用と価格の関係を明らかにする。

2 特別栽培と一般栽培の地区ローテーション

先述のように、旧岩手中央農協の特別栽培は2004年から始まった。農協の資料によると、2004、5年は約8割の農家が、面積としては管内の約6割の園地で特別栽培に取り組んだ。しかし、2006年に多くの園地でハダニが多発したため、殺ダニ剤を追加散布することとなった。この結果、特別栽培リングとして出荷・販売できた生産者（面積）は全体の2割程度となってしまった。特別栽培の防除暦には追加散布用の成分回数の余裕が無いため、一剤でも追加すれば特別栽培とはならない。このため2006年のように、害虫が予想を超えて発生すると、特別栽培リングを安定して供給することができない。この事態を重く見た農協は、特別栽培リングを安定的に供給するために、2007年から特別栽培を地区毎の隔年のローテーションとした。

2006年のハダニの多発の原因を特定する事は難しい^{*9}が、取り組む農家の間には固定した圃場での特別栽培は年内に防除しきれない害虫、病原菌を残存させるのではないかという懸念を抱かせた。これに対して農協は、特別栽培を一般栽培と交互に行うことを新たに提起した。このローテーションは特別栽培により害虫、病原菌の残存が生じたとしても、一般栽培の防除によって地域の平均的な水準まで減らすことを狙ったものである。農家が懸念する予期しない病虫害多発のリスクを低減するものであり、これにより農家の特別栽培への結集を維持する事ができたといえる。これにより、2007年は旧岩手中央農協管内を2地区にわけて特別栽培と一般栽培に取り組み、以降毎年交代するものとしている^{*10}。

特別栽培・一般栽培をローテーションとするためには、農協管内の農家の協力が強く求められる。固定した圃場（もしくは地域）での取り組みならば、特別栽培を希望する農家のみを組織すればよいが、管内全域となると管内の農家全ての協力が必要となる。また、農家側から見れば、年あるいは圃場によって特別栽培と一般栽培が切り替わる事になる。防除はスピードプレーヤーによるため、隣接した圃場への飛散（ドリフト）が生じるが、圃場毎に特別栽培・一般栽培が混在すると、今日のポジティブリスト制を踏まえた防除としては、薬剤の散布が難しくなる。このため、ローテーションはドリフトを配慮した形での地域全体としての取り組みが必要となる。旧岩手中央農協管内の特別栽培の背景にはこのような地域全体の結集があった。これは後段の表3に示されたように、一般栽培と特別栽培はローテーション通りほぼ同量の出荷となっている。

このように、J Aいわて中央の特別栽培リングは、組合員農家の結集と、一般栽培との組み合わせによって成立するものであり、その意味では特別栽培が割り当てられていない農家も含めて、生産されている事になる。この地域一丸となった特別栽培が継続的に取り組まれるためには、特別栽培にかかる費用を超える価格上昇が実現される必要がある。そこで、まず特別栽培にかかる費用を調査データによ

*7 予期しない病虫害の発生に対して防除暦にない防除を追加する事も多い。このため、実際の防除回数は40回とは限らない。

*8 担当普及員の聞き取り調査による。なお、担当者からは「県の慣行栽培に近い防除体系」とのコメントを得ている。

*9 ハダニは慣行栽培でも多発するケースが間々ある。また、抵抗性を獲得しやすいため、防除を頻繁に行っている場合でも突然大量に発生する事もある。

*10 経済的な観点からすれば、一般栽培・特別栽培を統一防除として地域一丸となって取り組むメリットは、生産履歴が明確になることにより商談が有利に展開できること、クレームが発生した場合に迅速に対応できること、農薬購入の際の交渉力が拡大することなどがある。また、統一した薬剤を使用することにより、これらの薬剤に対する抵抗性の動向について把握し易くなるという利点もある。

て明らかにしてゆきたい。

3 特別栽培による費用増加

特別栽培は農薬使用を慣行栽培の50%以下とするため、削減した薬剤の費用は軽減される。しかし、一般に農薬は高価であるため、慣行栽培でも使用する薬剤は必要最小限の範囲を大きく出るものではない。このため、特別栽培のために農薬を削減するという場合、殺虫剤に替わって農薬とはカウントされない代替剤を使う場合が多い。交信攪乱剤（フェロモン剤）がこの典型である。交信攪乱剤は対象害虫を殺傷するものではなく、交尾する際に利用される性フェロモンの成分を人為合成したものである。もともと自然界に存在するものであり、農薬としてカウントされない。また、このような農薬としてカウントされない剤を使用する一方で、展着剤を使用して散布した農薬の効果を出来るだけ持続させる努力を組み合わせている。このため、殺虫・殺菌剤は削減されるが、交信攪乱剤のような代替剤や展着剤の費用が上乗せされる。そして、除草剤を削減した場合には人力で除草するため、労働時間が増加する。このため、慣行栽培に比較して特別栽培は生産に要する費用が増加する場合がある。そこで、この特別栽培に関わる費用を、防除暦、特別栽培に取り組む農家の調査データと岩手県農業研究センターのリング（ふじ）の標準作業体系^{*11}における労働時間をもとに見て行きたい。なお、特別栽培は肥料も関係するが、本稿の課題が農薬削減技術の経済的評価にあること、そして事例の実情としても、地域内に畜産農家が多数あり、栽培方法の区別無く堆肥の供与を受けているリング農家が多数見られることから、ここでは病虫害防除のための薬剤散布と除草剤散布、殺虫剤を削減するための代替薬剤導入にかかる薬剤費と労働時間を比較の対象とする。

表1は慣行栽培（特別栽培の基準として県が作成したもの）と一般栽培、特別栽培の防除体系を、防除暦の書式に準じて比較したものである^{*12}。先に、

岩手県の慣行栽培では、農薬は43回の成分回数としたが、表中の剤には単一の有効成分のもの（単剤）だけではなく、複数の有効成分を混合したもの（複合剤）も含まれている。例えば、3成分を混合した複合剤を2回散布すれば、成分回数としては6回にカウントされる。このため、表の薬剤の数と成分回数のカウントの仕方は一致していない。また、特別栽培は50%削減（21回）であるが、これは散布回数の削減と同時に複合剤を単剤に切り替えるという努力を積み重ねて実現したものである。実際の防除暦は散布の時期についても記入されているが、表1はおおむね時期が一致するように行をそろえている。表にある空欄は、慣行栽培、あるいは一般栽培で散布している時期に、何も散布していないことを表している。また、括弧書きのものは農薬としてカウントされない剤である。

表に示されているように、JAいわて中央の一般栽培は慣行栽培よりも散布回数が削減されている。これは一般栽培においても農薬削減の努力がなされている事を示している。また、特別栽培と一般栽培の使用薬剤を比較すれば明らかのように、かなり共通する薬剤を使用している。一般栽培であっても農薬にカウントされない剤や展着剤を使用している点の特徴である。これは旧岩手中央の農薬削減の努力が継承されていることを示すが、同時に後段に見るように薬剤費を増加させているものである。

このような慣行栽培と一般栽培、特別栽培の費用を比較したものが表2である。

まず、病虫害防除は、慣行栽培、一般栽培、特別栽培の順に散布回数が少ないため、散布回数に応じて労働時間は減少している。一方薬剤費は一般栽培、特別栽培とも慣行栽培よりも高くなっている。病虫害の防除に関しては、一般栽培は特別栽培と同様の薬剤、とくに代替剤、展着剤を使っている関係で慣行栽培よりも薬剤費が高くなっている。例えば農薬にカウントされないパイオマックスDFは1回散布につき10a当たり2,000円弱の薬剤費となるが、同

*11 岩手県農業研究センターが、それぞれの作物に関して、使用する資材・機械、標準的な労働時間を調査し、岩手県農業研究センター「生産技術体系」としてデータベース化している。

*12 表では慣行栽培と2008年の一般栽培、特別栽培の防除暦を比較しているが、2007年はハダニ多発の翌年であるため一般栽培の防除暦作成は例年とは異なっていた。これは一方で防除効果を高めつつ他方で農薬削減の努力を継承するという難しい課題を抱えたものであったこと、農家の病虫害発生への懸念に起因する反発も強かったためである。このため、2007年の一般栽培防除暦は今日のものとは大きく異なっていた。翌2008年の一般栽培の防除体系は今日のものに近いものとなったため、2008年のJAいわて中央の一般栽培と特別栽培の防除暦の比較とした。なお、2007年の防除暦に基づいて試算しても、後段に見る価格差の範囲内であり、分析結果は同じとなる。また、慣行栽培も旧盛岡市農協の防除暦とする事がのぞましいが、筆者達の調査では2007年度の防除暦は入手できなかったものの、薬剤の価格に関する資料が入手できなかった。ただし、使用する製品（メーカー）は異なるが防除体系は慣行栽培に近似である。

表1 慣行栽培体系と農薬50%削減栽培体系の防除体系の比較

	慣行防除体系	一般栽培防除体系 (JAいわて中央)	特別栽培防除体系 (JAいわて中央)
病 害 虫 防 除	ベフラン液剤、スミチオン水和剤、 (ハーベストオイル)		
	パスポートF		
	スコア水和剤	ベフラン液剤、ダイアジノン水和 剤、(ハーベストオイル)	ダイアジノン水和剤、(ハーベ ストオイル)
	ブローダ水和剤、エルサン水和剤	アンビルF、(バイオマックスDF)、 (粘着君)	アンビルF、(バイオマックスDF)、 (粘着君)
	バルノックスF		(交信攪乱剤)
	ラビライト	オンリーワンF、マブリック水和剤	オンリーワンF、マブリック水和剤
	オキシラン水和剤、モスピラン水 和剤、カネマイト水和剤	ジマンダイセン水和剤、クレミクス	ジマンダイセン水和剤、クレミクス
	パスポートF、ダイアジノン水和剤	アントラコール顆粒水和剤、モスピラン 水溶剤、ダニゲッターF、(セルバイン)	アントラコール顆粒水和剤、モスピラン 水和剤、ダニゲッターF、(セルバイン)
	ベフキノン水和剤、スミチオン水 和剤	パスポートF、スプラサイド水和 剤、(セルバイン)、展着剤	パスポートF、(セルバイン)、展 着剤
	キノンドー 80水和剤、スプラサ イド水和剤	キノンドー 80水和剤、ダーズバ ンDF、(セルバイン)、展着剤	キノンドー 80水和剤、ダーズバ ンDF、(セルバイン)、展着剤
	アリエッティーC水和剤、スミチ オン水和剤、マイトコーネ水和剤	ベフラン液剤、サイアノックス水 和剤、(セルバイン)	ベフラン液剤、サイアノックス水 和剤、(セルバイン)
	ベフラン液剤、オーソサイド水和 剤、オリオン水和剤	オーソサイド水和剤、トップジンM水 和剤、ダーズバンDF、ダニサラバF	フリントF、(セルバイン)、ダー ズバンDF、ダニサラバF
	ロブキャプタン水和剤	(セルバイン)、ストロビー DF、 スタークル顆水溶剤	
	ベフラン液剤、オサダンF	ベフラン液剤、オリオン水和剤	ベフラン液剤、スタークル顆水溶剤
	オーソサイド水和剤	フリントF	ストロビー DF
除草剤	ラウンドアップHR	ラウンドアップMR×2	ラウンドアップHR
	タッチダウン	バスタ×2	
	カルナクス		

資料：JAいわて中央りんご部会共通防除暦（2008年）、盛岡市農協りんご部会防除暦（2007年）、岩手県農業研究センター「生産技術体系」及び「営農計画作成支援シート」（2005年）

等の薬剤として考えられる慣行栽培のスミチオン水和剤は10 a 当たり500円弱となる^{*13}。このような代替剤を含め、一般栽培も特別栽培と共通する薬剤を多く使用するため、慣行より薬剤費が高くなっているといえる。一方、特別栽培は高価な交信攪乱剤（10 a 当たり8,000円弱）を使う一方で散布する薬剤を減らしているので、一般栽培よりも少ない薬剤費となっている。しかし、この特別栽培も慣行栽培と比較すれば3,918円高い病害虫防除に関する薬剤費となっている。

交信攪乱剤は製品名コンフューザー R^{*14}で、細いチューブ状のケースの中に合成した対象害虫の性フ

ェロモン物質を封入したものである。この性フェロモン物質はガスとしてケースから徐々に空気中に放出され、周辺に漂うことになる。対象害虫のオスは性フェロモン物質を感知することにより雌の位置を探し当てて交尾するのだが、同様の交信攪乱剤が付近に充満することにより、オスはメスの居場所を感知出来なくなり、卵を生めなくなるというものである。害虫の交尾の際の交信手段を利用しているため、天敵などの益虫や他の生物への影響がない。また、作用の仕方が異なるため、殺虫剤のような抵抗性は獲得されないものである^{*15}。東北農業研究センターにおける農薬削減りんご栽培技術の開発も、この交

*13 開花前ハマキ類防除の薬剤とした場合。

*14 剤の特徴についてはメーカーのサイト（http://www.shinetsu.co.jp/j/product/cell_fel.shtml）参照。

*15 交信攪乱剤により攪乱されないバイパス的方法（製剤されている性フェロモン以外の物質を交信に使用する等）を持つ個体が生じる可能性はある。しかしこれが交信攪乱剤の「抵抗性」を獲得した群となるには、交尾する範囲内で雌雄が同時にそのバイパス的方法を獲得し、次世代にその交信方法が継承されて行くことが必要となるため、容易に生じるとは考えにくい。Carde¹⁾によると、このような特性により殺虫剤抵抗性に比べて、交信攪乱剤の抵抗性は容易に生じないとされている。

表 2 慣行・一般・特別栽培の防除関係費用の比較 (10a当たり) (単位：円)

		慣行防除体系		一般栽培防除体系		特別栽培防除体系	
				慣行防除体系との差額		慣行防除体系との差額	
病虫害防除	薬剤費	58,105	65,148	7,043	62,023	3,918	
	労賃評価額 (労働時間)	18,854	16,507	- 2,347	16,330	- 2,524	
		14.9	13.1		12.9		
除草剤	薬剤費	3,540	6,804	3,264	1,512	- 2,028	
	労賃評価額 (労働時間)	3,786	5,040	1,254	1,262	- 2,524	
		3.0	4.0		1.0		
樹冠下草刈	労賃評価額 (労働時間)				9,086	9,086	
					7.2		
慣行防除体系との差額合計				9,214		5,928	

注. 1) 表 1 の慣行・一般・特別栽培防除の資料に基づき試算
2) 薬剤費は JA いわて中央の販売価格を基に試算
3) 労働時間は、慣行防除体系は岩手県「生産技術体系」及び「営農計画作成支援シート」、特別栽培は農家聞き取りによる
4) 労賃評価は岩手県農業会議「農業労賃標準額設定状況」(2006年)の県平均値を使用
資料：農家調査、岩手県農業研究センター「生産技術体系」及び「営農計画作成支援シート」(2005年)、JA いわて中央聞き取り調査

信攪乱剤を中核的な技術として位置づけているものである。この特別栽培の中核的技術に位置づけられる交信攪乱剤であるが、薬剤の価格と設置のための労働時間が、先に述べた代替剤に加え特別栽培の取り組みによって生じる費用増加の要因となっている。この病虫害防除に加え、特別栽培は除草剤使用回数を減らす代わりに、樹幹下の草刈り作業が必要となり、その分の労働力投下も費用増加の要因となっている。

このような病虫害防除と除草の体系の差により、慣行栽培と比較した場合、一般栽培は9,214円、特別栽培は5,928円の費用増加が発生すると考えられる。この費用増加を吸収するためには、次に試算するような販売価格の上昇が必要となる。

まず、表 2 では一般栽培、特別栽培とも費用が増加しているが、一般栽培の費用増加分を価格上昇によって吸収できれば、特別栽培の費用増加分も吸収できるため、10 a 当たり一般栽培の費用増加分 9,214円が問題となる。これを出荷手数料を考慮して10kgの段ボール 1 箱当たり に換算すると、単位

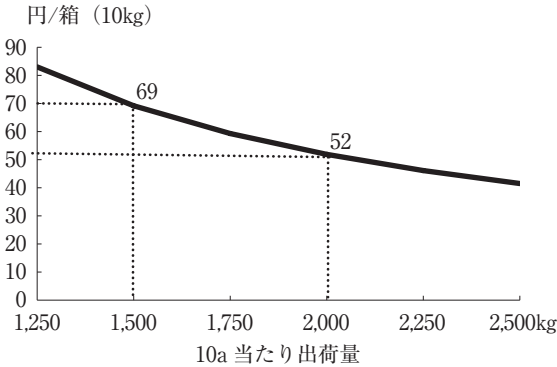


図 1 10a 当たり出荷量と特別栽培による費用増加分
注: $Y = \frac{C}{X(1-R)}$
Y: 1 箱当たり必要上乗せ価格 (1 箱 = 10kg)
X: 10a 当たり出荷量 (箱数)
C: 10a 当たり特別栽培増加費用 (6,599円)
R: 手数料率 (11.21%)
資料: 表 2 と同じ

面積当たり出荷量に応じて図 1 のような曲線となる。農林水産省大臣官房統計部「平成19年産果樹生産出荷統計」(2009年)に示された2007年産リングの岩手県の10 a 当たり出荷量は1,850kgであり、また、同統計にみる1995～2007年の間の単位面積当たり出荷数量はおおむね1,600～1,900kgの範囲にある。いまJAいわて中央管内の10 a 当たり出荷量を図 1 の1,500～2,000kgの範囲にあると考えると*16、10kg段ボール当たり52～69円となる。2007年産の岩手県の値の10 a 当たり1,850kgを図 1 に当てはめると56円である。出荷量を少なく見積もっても1 箱当たり70円程度の販売価格の上乗せがあれば、JA いわて中央の一般栽培と特別栽培にかかる費用増加分を吸収できるといえる。

Ⅲ 農協の販売実績の分析

1 農協の販売戦略と実績

JA いわて中央の特別栽培は一般栽培と交互に入れ替わるため、中・長期的に見れば、地域全体の薬剤散布量を減らす努力といえる。一方、特別栽培・一般栽培のローテーションを作るということは、一般栽培においても病虫害発生リスクが懸念されることにもなり、一般栽培のリングの販売でも有利な条件が望まれる。表 2 に見たように、一般栽培は慣

*16 各農家は直売しているケースが多く (高位等階級品は贈答用、その他は直売場が多い)、全出荷量は農協への出荷量と一致しない。このため、個々の農家の単位面積当たりの出荷量を把握することは難しく、統計資料を利用して推定しなければならない。

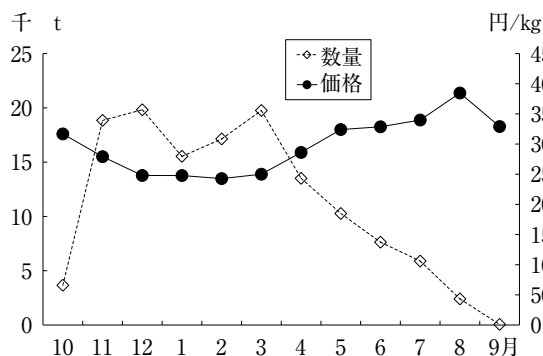


図2 2007年産リンゴ（ふじ）月別卸売数量および価格

注. 1 類都市（人口100万人以上の都市及びこれに準ずる都市）の卸売数量および価格

資料：農林水産省大臣官房統計部「平成19年青果物卸売市場調査報告」（2009年）

行栽培と比較して防除にかかる費用が増加していると考えられるため、販売価格の上昇は必要とされる。そうでなければ継続しえないものとなろう。このため、特別栽培リンゴと一般栽培リンゴは連携して有利な販売条件を引き出す必要がある。2008年に筆者が参加・傍聴した農協・りんご部会の販売関係の会議^{*17}においては、希少価値の高い特別栽培品を武器としながら、一般栽培の玉数の多い等階級品を売り切るという戦略が強調されていた。また、特別栽培リンゴの希少性、社会的意義を理解する買手に対して、より重点的に販売促進を働きかける点も強調されていた。このように、販売戦略としても特別栽培と一般栽培の連携が意識されている。この特別栽培と一般栽培の連携は、販売実績として価格に反映されている事が望まれる。そのために、以下 J A いわて中央の特別栽培リンゴと一般栽培リンゴ、そして旧盛岡市農協の慣行栽培リンゴの販売の実績を検討する。

農家は収穫時、山選果（出荷できないものをとり除く）をした後、農協の選果場に出荷する。選果場で特別栽培、一般栽培別に等階級分けされた後に箱詰めされる。農協は集荷したリンゴを保管し、予約相対を基本に販売する。品種により出荷期間は異なるため、精算の方法は数種類有るが、通常年2～3回の精算となる。J A いわて中央の担当者に対する

聞き取り調査によれば、岩手県産のリンゴ販売は、年内に全ての収穫物を売り切るように努力するという共通した戦略を持っている。J A いわて中央も同様で、若干越年の販売が発生するが、基本は年内の販売となる^{*18}。図2に見るように、リンゴ（ふじ）の価格は収穫期から3月ころまで価格は低下する傾向にある。岩手県の共通した年内に売り切るという戦略は、価格が高いうちに売るといえる。

J A いわて中央の集荷は上記のような形態であるため、農家は市場価格を見て出荷の時期を決めるという構造にはなく、収穫・山選果したあとは、農協出荷分は農協の販売活動に一任する形となる。ただし、合併前の旧盛岡市農協は集荷後すぐに販売し^{*19}、農家への精算も毎回されていた。合併した年の2007年産リンゴも同様である。このため、旧盛岡市農協分のリンゴは、農家が市場価格を見ながら出荷時期を決める事ができたといえる。しかし図2に示されているように、年内の出荷であれば早い方が価格が高い傾向にあり、農家は出来るだけ早く出荷しようとするといえる。なお旧盛岡市農協の出荷は盛岡市、東京都、横浜市の中央卸売市場を中心としており、旧岩手中央農協と共通する市場が多かった。また、卸会社も共通していた。そして、合併後は卸会社との交渉は J A いわて中央に一元化されたため、2007年産リンゴは合併前の2農協の集・出荷方式があったが、その他の販売に関する条件は J A いわて中央として統一されていたといえる。

表3に、リンゴ（ふじ）の出荷箱数を特別栽培、一般栽培、旧盛岡市農協（表中の「慣行栽培（盛岡）」）

表3 2007年度リンゴ（ふじ）の販売方法別出荷箱数と単価
(単位：箱、円)

		慣行栽培 (盛岡)	一般栽培	特別栽培
総数	出荷箱数	15,254	51,632	49,412
	平均単価	2,311	2,348	2,386
市場	出荷箱数	15,238	49,459	47,020
	平均単価	2,311	2,273	2,390
直売	出荷箱数	15	1,738	2,238
	平均単価	2,378	4,952	5,432

資料：JAいわて中央販売資料（2007年度）

*17 2008年に開催されたりんご部会の販売に関する会議。防除に関する技術的な議題も頻繁に議論されるため、岩手県の試験研究機関および普及機関に加え、農業削減リンゴの技術開発課題を持つ東北農業研究センターの研究者が参加した。

*18 後段で検討する販売関係の帳票類も越年のものは例外的である。

*19 選果場の規模が小さく、保存するスペースが無かった事も、このような集・出荷体制の背景となっていた。

別に示した。表には箱当たりの平均単価を示した。総数でみると、平均単価は「特別栽培」、「一般栽培」、「慣行栽培」の順となるが、これは、「直売」の出荷箱数と平均単価を見ればわかるとおり、「慣行栽培」は直売が極端に少ない事が規定している。「直売」とは、贈答品を中心として農協が直接消費者に販売するもので、これ以外は「市場」に区分・集計されている^{*20}。「市場」の平均単価を見ると、「特別栽培」、「慣行栽培」、「一般栽培」の順である。出荷箱数に示される通り、「市場」の区分がそれぞれ過半を占めており、この区分における価格を、さらに詳しく見て行く必要がある。このとき、出荷されたリングは等階級別に価格が形成されるため、等階級ごとの価格がカギとなる。

2 リング販売価格

表4は、J A岩手中央の2007年度産リング（ふじ）の農家精算金額から集計した特別栽培（以下A）、一般栽培（以下B）、旧盛岡市農協の慣行栽培（以下C）の価格を等階級ごとに比較したものである。

先述のようにCはA、Bとは異なり、市況を見ながら農協に出荷できるという特徴があった。このため、Cは高価格時に集荷・販売が多くなると考えられ、価格が低めとなる構造にはないと考えられる。また、Cの出荷箱数はAおよびBの1／3程度あること、販売先の卸会社がA、Bと共通することから、A、Bの価格の特徴をCとの比較にて捉えることが出来ると考える。

等階級は、A、B、Cとも共通で外見（等級）と大きさ（階級）によって分けられる。階級はサイズにより7階級に分けられ、等級は色・キズにより6等級に分けられる。ただし、最も低い等級のものには大きさによる階級分け（サイズ分け）が無い。このため等階級は5（等級）×7（階級）+1（等級）=36等階級ある。価格は等級が高い方が高く、また大きい方が高い。当然、等級が高く大きいリングが最も高い価格となるが、それぞれの等級と階級の組み合わせがあるので、価格と等階級の関係は単純ではない。そこで、これらの等階級を価格傾向および農協担当者の聞き取り調査をもとに、上位・中位・下位の等階級区分に集計し比較した。上位等階級はサイ

表 4 2007年度ふじ等階級別販売価格

（単位：箱、円）

		C	B		A	
		慣行栽培	一般栽培	B-C	特別栽培	A-C
上位等階級	単価	3,527	4,064	538	4,445	919
	箱数	1,101	2,909		3,828	
中位等階級	単価	2,648	2,818	170	2,904	255
	箱数	5,595	16,151		16,778	
下位等階級	単価	1,904	1,921	17	1,988	84
	箱数	8,454	32,732		29,311	

注. 異なる資料のため、箱数が表3とは正確に一致しない
資料：JAいわて中央販売資料

ズの大きい上位等級、中位等階級品は上位等級の小さいものと中位等級の大きいもの、下位等階級品は中位等級の小さいものと下位等級の全てのサイズである。

表には全ての等階級で価格はA、B、Cの順となっている事が示されている。農協担当者の聞き取りでは、中位等階級品がいわば標準となり、商談の中心となるとの事である。中位等階級品は数量的に多く、また品質も相対的に高いので、中心アイテムとなるのである。上位等階級品は数量が少なく、大きいサイズのものに限られているので、贈答用として販売されるケースが多く、かならずしもリングの販売一般を代表するものではない。中位等級品と下位等級品はすべてのサイズが含まれており、前者は通常品、後者は廉価品の性格が強いと位置づけられる。この中位等階級品を見ると、Cと比較してBは一箱当たり約170円高くなっている。さらに、AとCとの差は255円ある。Ⅱでは一般栽培は慣行栽培と比較して一箱当たり52～69円の費用増加となるとしたが、CとBの差は明らかにこれよりも高い。AはBよりも高い価格が実現しているので、慣行栽培と比較した費用増加分はB以上に余裕をもって吸収されているといえる。

次に、下位等階級品を見てみよう。下位等階級品は最も数量が多く、かつ廉価品の性格が強い。反面、先述の農協の戦略のように、希少価値のある特別栽培を牽引者として有利販売できれば、数量が多い事から農家の所得向上に大きく寄与するものとなる。表では、下位等階級品のCとBの金額差は17円であ

^{*20} J Aいわて中央の販売資料の区分による。「市場」に区分されているものは、卸会社とのあいだで決済されたものである。その中には予約相対、卸会社帳合による小売店販売分、セリ等の各種の販売形態が含まれるが、資料の制約上、これらを峻別することはできない。なお、聞き取り調査によれば、セリにかかる分はほとんどないとのことである。

り、費用増加52～69円よりもかなり小さい。一方、この表ではAとCの差は84円ある。一見、下位等階級品では一般栽培は増加した費用を回収できず、特別栽培のみが回収できるように見えるが、この下位等階級品にはサイズ分けされない最も低い等級品が含まれ、この数量が多いことから、より詳細に価格と数量の関係を見る必要がある。

表5に下位等階級品のうちサイズによる階級分けがされるものを「サイズあり」、最も下位等級でサイズ分けがされないものを「サイズなし」として示した。このうち、「サイズあり」では、中位等階級品に見たようなA>B>Cの傾向が確認できる。「サイズなし」ではA>Bの関係が示されているが、Cが最も高い価格となっている。この「サイズなし」は数量が多いこともあり、この価格が影響して表4の下位等階級品のBとCの価格差が小さくなっているといえる。なお、農協の販売担当者に対する聞き取り調査では、「サイズなし」に関してはA、Bの差を強調した販売活動はあまりしないこと、また、数量が多いことから、販売に苦勞する部分も大きい旨のコメントを得ている。表4に示された中位等階級品と下位等級品の数量の比率は、Bはおよそ1：2であるのに対し、Cは1：1.5で下位等階級品が相対的に少ない。また、先述のように旧盛岡市農協分は選果後すぐに出荷していることから、Cは価格が高い時期に売り抜けているのに対し、A、Bはより多くの在庫をかかえるという販売条件の違いがあるとも考えられる。「サイズなし」のCの価格の背景にはこのような条件があると考えられる。

次に、表5のAとBの価格差を見ると、「サイズあり」22円、「サイズなし」20円である。表4では下位等階級品のAとBに67円の価格差があったのは、表5の「サイズあり」と「サイズなし」の数量

を見ればわかるとおり、Aは相対的に価格の高い「サイズあり」が多く、Bは少ないという違いによるものである。このため、表5のAとBの間では、表4の中位等階級品ほどの価格の差は形成されていない。ただし、表5の「サイズあり」のCとBには84円の価格差があり、Ⅱにみた一箱当たり52～69円の費用増加よりも大きいものとなる。以上のように、下位等階級品ではAとBの価格差は小さくなっているという傾向を示す一方、「サイズなし」を除いて下位等階級品においても一般栽培と慣行栽培の間の費用増加を超える価格が実現されており、特別栽培はさらに余裕を持った価格が形成されているといえる。

最後に表4の上位等階級品、中位等階級品の数量、表5の「サイズあり」、「サイズなし」の数量を勘案して計算^{*21}すると、A、B、Cの一箱当たりの価格差はAとCの間で187円、BとCの間で97円となる。どちらもⅡにみた一箱当たり52～69円の費用増加よりも大きい価格差となる。

IV 考 察

交信攪乱剤は空気よりも重いため、交信攪乱剤を用いた農薬削減は圃場単位よりも谷のような地形を単位とした方が合理的である。また、薬剤散布の際の飛散が避けられない事も、農薬削減は広い地域を単位とした方が合理的である。2007年のハダニの多発に見るように、現状では突発的な害虫、病気の多発を防ぐリンゴの特別栽培体系は確立しているとはいえない段階である。特別栽培を同じ圃場で繰り返すことは、病虫害発生の懸念が拡大する。そのため、J Aいわて中央は、地域全体で特別栽培と一般栽培を毎年交代するローテーション方式に切り替えた。このローテーションは輪作により病虫害発生を抑制する野菜とは異なる、リンゴ栽培特有の条件に対応したものと言える。このローテーション実現のためには地域全体の理解がもとめられる。その意味では、各農家毎、あるいは圃場毎に農薬削減に取り組むかどうかを決められる作物とは異なり、よりタイトな農家の結集が求められるといえる。この点もリンゴにおける特別栽培の特徴といえることができる。この特徴のため、経済的効果として特別栽培だけではなく、地域全体にメリットを生み出す事が望ましい。

表5 下位等階級品の価格

(単位：箱、円)

		C	B		A	
		慣行栽培	一般栽培	B-C	特別栽培	A-C
サイズあり	単価	2,024	2,108	84	2,130	106
	箱数	2,753	11,255		14,848	
サイズなし	単価	1,846	1,822	-24	1,842	-4
	箱数	5,701	21,477		14,464	

資料：表4と同じ

^{*21} AとB、AとCの各等階級毎の価格差をその等階級の数量でウェイト付けして、全出荷における一箱当たりの価格差として計算。

J Aいわて中央の特別栽培と一般栽培を関係づけた販売戦略は、このようなリンゴの特別栽培の特徴が求めたものといえる。

リンゴの特別栽培および一般栽培とのローテーションは、費用対効果においてプラスの条件が与えられなければ持続は難しいことになる。本稿はこれを確認するために、特別栽培および一般栽培の費用増加を試算し、続いてリンゴの販売価格を分析した。特別栽培による費用の増加はⅡに見たように、1箱当たり52～69円と試算された。また、販売価格の分析では、Ⅲに見たように特別栽培＞一般栽培＞慣行栽培という価格差が確認された。そして、等階級別に見た場合、下位等階級品のうち「サイズなし」を除いてこの価格差があること、そして特別栽培、一般栽培の費用増加分は価格差により吸収されていると考えられた。この価格差は、特別栽培が一般栽培との連携において成立している視点から評価しても、特別栽培と一般栽培のローテーションを支えるものとなっていると評価できる。旧盛岡市農協のリンゴを慣行栽培品とした場合、旧盛岡市農協のリンゴと旧岩手中央農協のリンゴの価格差が、試算された特別栽培による費用増加よりも大きいことから、この費用増加は価格増加により吸収し得ると結論づけられる。本稿は農薬削減の努力に対する市場の評価の実態把握の一環として、特別栽培リンゴの価格と特別栽培により増加する費用との関係を明らかにすることを第一の課題とした。分析の結果、農薬削減による費用増加は販売価格の上昇により吸収されることが明らかとなった。ただし、表3に見るように、贈答用が主となる「直売」以外では平均2,300円強となる1箱の単価に対し、費用増加分を差し引いた後の販売価格の増加は大きいものではない。そのため、費用対効果の観点からは、経済的合理性が一定程度あるといえるが、調査時点での農薬50%削減技術の経済評価、および普及の可能性としては防除費用の削減^{*22}とより有利な販売条件の実現が求められるものであるといえる。

次に、この本稿の分析結果と先行研究の関係を整理したい。先行研究では、慣行栽培と有機栽培の中間にあるものは、有機認証制度が厳格に施行された後には慣行栽培と同じ市場評価に近づくという見解が示されていた。環境保全型農業や特別栽培がこれ

に当たると考えられるが、リンゴの特別栽培に関しては、農薬削減の努力に対する価格的评价があることが確認された。また、先行研究において消費者は農薬の削減率に比例した支払い意思額を持つとする見解があったが、本稿の特別栽培（削減率50%）、一般栽培（特別栽培と慣行栽培の中間）、慣行栽培（削減率0%）の分析結果は、この見解を支持する結果であるといえる。ただし、リンゴは無農薬栽培が困難であること、中位等階級品よりも下位等階級品では特別栽培と一般栽培の価格差が縮小していたことから、先行研究が示した農薬削減率と価格の関係は、取り扱う小売店や購買者、店舗における位置づけ等によって異なる可能性が示唆されているといえよう。サイズ分けが無い最も下位の等級においては、特別栽培が慣行栽培よりも有利な価格とはなっていなかった事も、この可能性を示唆している。また、特別栽培リンゴの価格は希少性と関係している事が推察されることから、市場の農薬削減に対する評価は、作物毎に異なる可能性が指摘できる。先行研究は農産物一般としての考察であるが、本稿はこの作物別の分析の必要性を提起するものである。

結 語

本稿は農薬削減の努力に対する市場の評価の実態把握の一環として、特別栽培リンゴの価格と特別栽培により増加する費用との関係を明らかにすることを第一の課題とした。J Aいわて中央の事例調査をもとに、特別栽培による費用増加と販売価格の関係を分析したところ、農薬削減率に応じた価格が形成されていること、農薬削減によって増加した費用を超える価格となっていると考えられることが明らかとなった。そして分析結果をもとに、対立した見解が示されている先行研究の議論を検討することを第二の課題としたが、本稿の分析は先行研究のうち農薬削減率に応じた価格形成がなされとする説を支持するものであった。また、特別栽培リンゴの価格には希少性が背景となっていると推察されること、農薬削減は作物によってその難易度が大きく異なることから、農薬削減と価格に関する分析は、作物毎の差を意識してなされる必要があることを提起した。また、中位等階級品と下位等階級品における傾向の違いから、農薬削減と価格は購買層や小売店の

*22 なお、J Aいわて中央および関係機関の防除費用削減の努力の結果、2009年産リンゴでは特別栽培、一般栽培とも県の慣行栽培よりも低い防除関係費用となっている。これに関しては阿部が別稿を準備している。

特徴等によっても規定される可能性も提起できた。

省農薬栽培による青果物は、取り扱う小売店によって評価が変わると考えられる。このとき、小売店には慣行栽培と特別栽培の区別をしないもの、散布農薬に対して独自の基準を持つもの、農薬削減を数値で示すもの等、省農薬栽培に対する取り扱いに大きな違いがある。このような、小売店の取り扱いの制度的条件は価格形成に大きな影響を与えると考えられる。そのため農薬削減の努力に対する市場評価の解明には、この小売店の取り扱いの制度的条件の実態解明が求められるが、本稿では課題の範囲外とせざるを得なかった。残された課題としたい。

引用文献

- 1) Carde, R. T. 2007. Using pheromones to disrupt mating of moth pests. (Kogan, M.; Jepson, P. ed., Perspectives in ecological theory and integrated pest management). Cambridge. Cambridge University Press. p.122-169.
- 2) 酒井 理. 2007. 有機農産物の流通概説. (小川孔輔・酒井 理編. 有機農産物の流通とマーケティング). 農山漁村文化協会. p.104-116.
- 3) 長谷川哲哉, 高梨祐明. 2009. 特別栽培リング生産における産地戦略再編 ―いわて中央農協を事例として. 農業市場研究. 18(3): 印刷中.
- 4) 宮崎 猛. 1997. 環境保全型農業と有機農業の日本比較分析. (桜井倬治編. 環境保全型農業論). 農林統計協会. p.184-197.
- 5) 下山 禎. 2008. 農薬削減リングに対する消費者の支払意思額は農薬削減率に準じて増加する. 平成19年度東北農業研究成果情報. 東北農業研究センター. p.279-280. http://ss.tnaes.affrc.go.jp/DB/Delivery/file/tohoku-seika19_36.pdf

1) Carde, R. T. 2007. Using pheromones to disrupt mating of moth pests. (Kogan, M.; Jepson, P.